

**Respiratory device and method for the preparation of a respiratory gas**

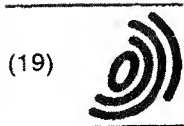
Patent Number: EP1023912  
Publication date: 2000-08-02  
Inventor(s): FELDHAHN KARL-ANDREAS DR (DE)  
Applicant(s): WEINMANN G GERAETE MED (DE)  
Requested Patent: ☐ EP1023912, A3  
Application Number: EP20000100032 20000104  
Priority Number(s): DE19991003732 19990130  
IPC Classification: A61M16/00  
EC Classification: A61M16/06, A61M16/10E  
Equivalents: ☐ DE19903732  
Cited patent(s): EP0549299; DE4319458; DE4338813; US5460172

**Abstract**

A breathing apparatus comprises a breathing air pump, a connection hose, a breathing mask, and an exhaling element. A filter for air impurities is located near the pump, and a control unit maintains positive breathing pressure. A filter (13) is located near the mask (10) and the exhaling element (9), which holds back heat and moisture. The filter flow resistance is less than 20 mbar at a flow of 60 l/min.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

THIS PAGE LEFT BLANK



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 023 912 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int Cl.7: A61M 16/00

(21) Anmeldenummer: 00100032.2

(22) Anmeldetag: 04.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Feldhahn, Karl-Andreas, Dr.  
22761 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: Klickow, Hans-Henning  
Patentanwälte  
Hansmann-Klickow-Hansmann  
Jessenstrasse 4  
22767 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 30.01.1999 DE 19903732

(71) Anmelder: GOTTLIEB WEINMANN GERÄTE FÜR  
MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO.  
22525 Hamburg (DE)

(54) Vorrichtung zur Beatmung sowie Verfahren zur Aufbereitung eines Beatmungsgases

(57) Die Vorrichtung dient zur Beatmung und weist eine Atemgaspumpe, einen Verbindungsschlauch, eine Beatmungsmaske sowie ein Ausatmungselement auf. Im Bereich eines die Atemgaspumpe halternden Gerätegehäuses ist ein Filter zur Zurückhaltung von Luftverunreinigungen angeordnet. Die Atemgaspumpe weist eine Steuerung derart auf, daß sowohl innerhalb von Einatmungsphasen als auch innerhalb von Ausatmungsphasen ein nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck bereitgestellt ist. Im Bereich der Beatmungsmaske und des Ausatmungselementes ist mindestens ein Filter zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit angeordnet. Der Filter weist einen Strömungswiderstand von weniger als 20 mbar bei einer Strömung von 60 l/min auf.

Gemäß dem Verfahren wird das Atemgas derart aufbereitet, daß während der Ausatmungsphase aus der Beatmungsmaske entweichende Feuchtigkeit und Wärme zwischengespeichert und während einer erneuten Beatmungsphase zurückgeführt wird.

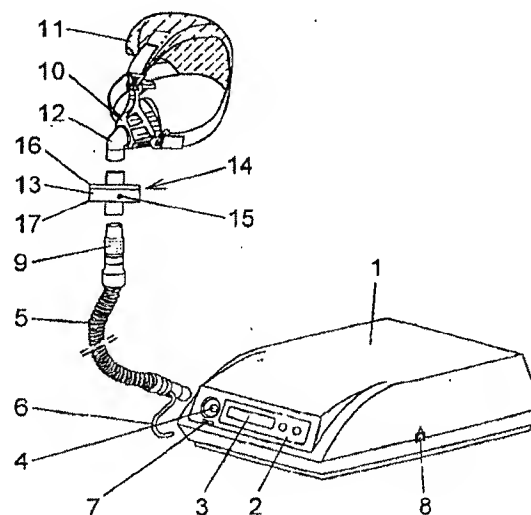


Fig. 1

EP 1 023 912 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Beatmung, die eine Atemgaspumpe, einen Verbindungsschlauch, eine Beatmungsmaske sowie ein Ausatmungselement aufweist und bei der im Bereich eines die Atemgaspumpe haltenden Gerätegehäuses ein Filter zur Zurückhaltung von Luftverunreinigungen angeordnet ist, sowie bei der die Atemgaspumpe eine Steuerung derart aufweist, daß sowohl innerhalb von Einatmungsphasen als auch innerhalb von Ausatmungsphasen ein nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck bereitgestellt ist.

[0002] Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Aufbereitung eines Atemgases, bei dem von einer Atemgaspumpe unter Druck stehendes Atemgas über einen Verbindungsschlauch einer Beatmungsmaske zugeführt wird und bei dem abströmendes Atemgas über ein Ausatmungselement in eine Umgebung abgegeben wird sowie bei dem von der Atemgaspumpe sowohl während einer Einatmungsphase als auch während einer Ausatmungsphase ein nasaler positiver Atemwegsdruck bereitgestellt wird und bei dem in örtlicher Nähe zur Atemgaspumpe Verunreinigungen aus dem Atemgas herausgefiltert werden.

[0003] Derartige Vorrichtungen und derartige Verfahren werden typischerweise eingesetzt, wenn bei Patienten schlafbezogene Atmungsstörungen behandelt werden müssen.

[0004] Der grundsätzliche Aufbau der erforderlichen Vorrichtungen sowie eine Erläuterung der bekannten Therapieverfahren werden im Buch "Schlafapnoe und Heimbeatmungen, Holger Hein und Detlef Kirsten, 2. Auflage 1997, Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle beschrieben.

[0005] Ein grundsätzliches Problem bei der Durchführung von Dauerbeatmungen besteht darin, daß dem Körper des Patienten Wärme und Feuchtigkeit entzogen werden. Typischerweise wird deshalb in geräte-technischer Hinsicht zusätzlich zum eigentlichen Beatmungsgerät ein separater Luftbefeuchter und Luftwärmer verwendet.

[0006] Bekannt ist beispielsweise die Verwendung von Kaltanfeuchtern, bei denen die für die Atmung vorgesehene Luft über eine Wasseroberfläche streicht und sich dabei mit Feuchtigkeit anreichert. Die Atemluft wird jedoch nicht angewärmt und das Ausmaß der erreichbaren Feuchtigkeitsanreicherung ist begrenzt.

[0007] Darüber hinaus werden Warmanfeuchter eingesetzt, die geregelt und beheizt werden können, um einen höheren Anfeuchtegrad zu gewährleisten. In Abhängigkeit von einem jeweiligen Umgebungsklima ist es jedoch möglich, daß hierdurch eine 100%ige Sättigung der Atemluft mit Feuchtigkeit erreicht wird und daß hierdurch im Bereich des Verbindungsschlauches eine Kondensation erfolgt. Ebenfalls kann nicht ausgeschlossen werden, daß eine dauerhafte Überfeuchtung der Atemwege verursacht wird, die eine Funktion der Flimmer-

härchen beeinträchtigt oder sogar blockiert.

[0008] Generell sind sowohl die Kaltanfeuchter als auch die Warmanfeuchter technisch relativ aufwendig sowie umständlich in ihrer Handhabung und bezüglich ihrer Reinigung.

[0009] In der DE-OS 43 19 458 werden sogenannte HME-Filter beschrieben, die bei Notfallbeatmungen dazu verwendet werden, vom Patienten ausgeatmete Feuchtigkeit und Wärme zurückzuhalten und einen Durchlaß von Krankheitskeimen und anderen Mikroorganismen zu verhindern. Die bekannten derartigen Filter weisen jedoch den Nachteil auf, daß bei einer Gasdurchströmung ein relativ hoher Druckabfall auftritt, der zu einem materialtechnisch in einem größeren Streuungsbereich liegt und der darüber hinaus in Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbedingungen variiert. Eine unmittelbare Verwendung dieser Filter im Bereich einer Dauerbeatmung von schlafbezogenen Atmungsstörungen unter Bereitstellung eines kontinuierlichen positiven Atemwegsdruckes ist deshalb nicht möglich.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß verbesserte Beatmungseigenschaften bereitgestellt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Bereich der Beatmungsmaske und des Ausatmungselementes mindestens ein Filter zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit angeordnet ist und daß der Filter einen Strömungswiderstand von weniger als 20 mbar bei einer Strömung von 60 l/min aufweist.

[0012] Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart anzugeben, daß die physiologische Qualität des Atemgases verbessert wird.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in örtlicher Nähe zur Beatmungsmaske aus der Beatmungsmaske herausströmendes Atemgas derart gefiltert wird, daß Anteile an Feuchtigkeit und Wärme zurückgehalten werden und daß die Filterung derart durchgeführt wird, daß am Filter zur Zurückhaltung von Feuchtigkeit und Wärme eine Druckdifferenz von weniger als 20 mbar bei einer Strömung von 60 l/min erzeugt wird.

[0014] Durch den gewählten Montageort für den Filter zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit sowie die Filterdimensionierung kann erreicht werden, daß Wärmeverluste und Feuchtigkeitsverluste weitgehend vermieden werden. Es ist insbesondere möglich, ein äußerst kompakt ausgebildetes Beatmungsgerät bereitzustellen, das vom jeweiligen Patienten auch auf Reisen mitgenommen werden kann. Ein Betrieb des Gerätes ist bei einer großen Vielfalt von Umgebungsbedingungen möglich, ohne daß die Qualität des Atemgases beeinträchtigt wird. Insbesondere ist es auch möglich, den gewünschten kontinuierlichen positiven Atemwegsdruck unabhängig von den konkreten Umweltbedingungen in einem engen Toleranzintervall vorzugeben.

[0015] Die erfindungsgemäße Aufbereitung des Atemgases unterstützt ebenfalls sowohl eine mobile Anwendbarkeit als auch geringe Gerätepreise sowie geringe Betriebskosten.

[0016] Eine eng tolerierte Aufrechterhaltung des nasal-kontinuierlichen positiven Atemwegsdruckes wird insbesondere dadurch unterstützt, daß der Strömungswiderstand weniger als 2 mbar bei einer Strömung von 60 l/min beträgt.

[0017] Ein kompakter Aufbau wird dadurch unterstützt, daß der Filter als Teil der Beatmungs-  
maske ausgebildet ist.

[0018] Eine Verwendung standardisierter Bauelemente wird dadurch unterstützt, daß der Filter zwischen der Beatmungs-  
maske und dem Ausatmungselement angeordnet ist.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, daß der Filter als Teil des Ausatmungselementes ausgebildet ist.

[0020] Insbesondere ist daran gedacht, daß der Filter im Bereich einer der Beatmungs-  
maske zugewandten Begrenzung eines Schalldämpfers des Ausatmungselementes angeordnet ist.

[0021] Zur Bereitstellung genauer Meßwerte wird vorgeschlagen, daß durch den Filter ein Druckmeßschlauch hindurchgeschleift ist.

[0022] Zur Verringerung der Betriebskosten wird vorgeschlagen, daß das Filtermaterial innerhalb des Filters austauschbar angeordnet ist.

[0023] Eine mögliche Materialwahl besteht darin, daß das Filtermaterial aus einer Kunststoffwatte ausgebildet ist.

[0024] Zur Verbesserung der Eigenschaften hinsichtlich der Speicherung von Feuchtigkeit wird vorgeschlagen, daß das Filtermaterial Salzanteile enthält.

[0025] Insbesondere ist daran gedacht, daß die Salzanteile hygroskopisch ausgebildet sind.

[0026] Die Zurückhaltungswirkung kann ebenfalls dadurch unterstützt werden, daß das Filtermaterial Elektrolyte zur Erzeugung eines permanenten elektrischen Feldes enthält.

[0027] Eine zweckmäßige Materialwahl besteht darin, daß das Filtermaterial mindestens bereichsweise aus Polypropylen ausgebildet ist.

[0028] Ebenfalls ist daran gedacht, daß das Filtermaterial mindestens bereichsweise aus Polyurethan ausgebildet ist.

[0029] Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung der Filtereigenschaften besteht darin, daß im Bereich des Filters mindestens eine Membran angeordnet ist.

[0030] Ebenfalls ist es möglich, daß das Filtermaterial aus einer geschäumten Substanz ausgebildet ist.

[0031] Eine weitere Materialauswahl besteht darin, daß das Filtermaterial aus einem faserartigen Material ausgebildet ist.

[0032] Eine besonders leichte und einfach auswechselbare Konstruktion wird dadurch bereitgestellt, daß das Filtermaterial mindestens bereichsweise aus Pa-

pier ausgebildet ist.

[0033] Ein kompakter Aufbau wird auch dadurch unterstützt, daß der Filter im Bereich des Verbindungsschlauches angeordnet ist.

[0034] Eine weitere Variante zur Unterstützung einer Druckmessung besteht darin, daß durch den Filter eine Signalleitungseinrichtung hindurchgeschleift ist. Alternativ zu der bereits erwähnten Verwendung eines Druckmeßschlauches ist es auch denkbar, lokal einen Drucksensor anzuordnen und die entsprechenden Signale elektrisch weiterzuleiten. Bei einer derartigen Ausführungsform würde ein Meßkabel durchgeschleift werden. In Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung kann auf ein Durchschleifen aber auch verzichtet werden.

[0035] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung zur Veranschaulichung des prinzipiellen Aufbaues einer Vorrichtung zur Beatmung,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Vorrichtung im Bereich der Beatmungs-  
maske und des Ausatmungselementes, wobei der Filter im Bereich der Atemmaske angeordnet ist,

Fig. 3 eine Darstellung entsprechend Fig. 2 bei einer Anordnung des Filters im Bereich des Ausatmungselementes

und

Fig. 4 einen vergrößerten Querschnitt durch einen Filter zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit mit durchgeschleifter Meßleitung zur Druckerfassung.

[0036] Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Vorrichtung zur Beatmung bei gleichzeitiger Erzeugung eines nasal-kontinuierlichen positiven Atemwegsdruckes. Im Bereich eines Gerätegehäuses (1) mit Bedienfeld (2) sowie Anzeige (3) ist in einem Geräteinnenraum eine Atemgaspumpe angeordnet. Über eine Kopplung (4) wird ein Verbindungsschlauch (5) angeschlossen. Entlang des Verbindungsschlauches (5) verläuft ein zusätzlicher Druckmeßschlauch (6), der über einen Druckeingangsstutzen (7) mit dem Gerätegehäuse (1) verbindbar ist. Zur Ermöglichung einer Datenübertragung weist das Gerätegehäuse (1) eine Schnittstelle (8) auf.

[0037] Im Bereich einer dem Gerätegehäuse (1) abgewandten Ausdehnung des Verbindungsschlauches (5) ist ein Ausatmungselement (9) angeordnet. Das Ausatmungselement (9) kann beispielsweise aus einem porösen, faserartigen oder schaumartigen Material ausgebildet sein.

[0038] Fig. 1 zeigt darüber hinaus eine Beatmungs-

maske (10), die als Nasalmaske ausgebildet ist. Eine Fixierung im Bereich eines Kopfes eines Patienten kann über eine Kopfhaube (11) erfolgen. Im Bereich ihrer dem Verbindungsschlauch (5) zugewandten Ausdehnung weist die Beatmungsmaske (10) einen Anschlußstutzen (12) auf.

[0039] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist zwischen dem Verbindungsschlauch (5) und der Beatmungsmaske (10) ein Filter (13) zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit angeordnet. Der Filter (13) weist ein Filtergehäuse (14) auf, in dem Filtermaterial (15) angeordnet ist. Zur Ermöglichung einer Austauschbarkeit des Filtermaterials (15) ist es möglich, das Filtergehäuse (14) aus einem Gehäuseoberteil (16) und einem Gehäuseunterteil (17) auszubilden, die reversibel miteinander verbunden und voneinander getrennt werden können.

[0040] Als Filtermaterialien können beispielsweise Fasern oder offenporige Schäume aus Polypropylen oder Polyurethan verwendet werden. Ebenfalls ist es möglich, geeignete Membranen zu verwenden. Eine Feuchtigkeitsrückhaltung kann durch die Verwendung hygroskopischer Salze verbessert werden. Ebenfalls ist es möglich, Elektrode einzusetzen, die materialbedingt ein permanentes elektrisches Feld bereitstellen

[0041] Durch die Verwendung des Filters (13) wird verhindert, daß ausgeatmete Feuchtigkeit sowie mit dem Atemgas abgeführte Wärme bis in den Bereich des Ausatmungselementes (9) und durch dieses hindurch in eine Umgebung gelangen. Die Wärme und die Feuchtigkeit werden vielmehr im Bereich des Filters (13) bei einem Ausatmungsvorgang angelagert und strömen bei einem Einatmungsvorgang durch die Beatmungsmaske (10) hindurch zum Patienten zurück.

[0042] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Filter (13) als Teil der Beatmungsmaske (10) ausgebildet ist. Durch eine derartige Ausführungsform kann eine kompakte Gestaltung bei Verringerung der Teileanzahl erreicht werden.

[0043] Eine weitere Variante zur Realisierung ist zu Fig. 13 dargestellt. Hier ist der Filter (13) als Teil des Ausatmungselementes (9) realisiert. Auch hierdurch kann eine kompakte Ausführungsform bei geringer Teileanzahl erreicht werden.

[0044] Fig. 4 zeigt in einem Querschnitt einen möglichen Aufbau für den Filter (13). Es ist insbesondere erkennbar, daß durch den Filter (13) und durch das Filtermaterial (15) hindurch der Druckmeßschlauch (6) hindurchgeschleift ist. Hierdurch wird es ermöglicht, unmittelbar im Bereich der Beatmungsmaske (10) einen aktuellen Druck zu erfassen und dem Gerätegehäuse (10) mit den dort vorgesehenen Steuerelementen zuzuführen. Hierdurch wird die Aufrechterhaltung des nasalsten kontinuierlichen positiven Atemwegsdrucks innerhalb eines geringen Toleranzintervalls unterstützt. Grundsätzlich ist es bei einer geeigneten Dimensionierung der Filters (13) hinsichtlich des Strömungswiderstandes aber auch möglich, die Druckmessung im Bereich des

Gerätegehäuses (1), beziehungsweise zwischen dem Filter (13) und der Atemgaspumpe, durchzuführen. Eine derartige Messung ist insbesondere zweckmäßig, wenn der Strömungswiderstand des Filters (13) bei einer Strömung von 60 l/min höchstens 2 mbar beträgt.

[0045] Im Bereich des Gerätegehäuses (10) sind zusätzlich ein Grobfilter zur Zurückhaltung von Verunreinigungen und Keimen sowie die erforderlichen elektrischen und elektronischen Bauelemente angeordnet.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Beatmung, die eine Atemgaspumpe, einen Verbindungsschlauch, eine Beatmungs-  
maske sowie ein Ausatmungselement aufweist und  
bei der im Bereich eines die Atemgaspumpe hal-  
ternden Gerätegehäuses ein Filter zur Zurückhaltung  
von Luftverunreinigungen angeordnet ist sowie bei  
der die Atemgaspumpe eine Steuerung derart auf-  
weist, daß sowohl innerhalb von Einatmungspha-  
sen als auch innerhalb von Ausatmungsphasen ein  
nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck  
bereitgestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß im  
Bereich der Beatmungsmaske (10) und des Ausat-  
mungselementes (9) mindestens ein Filter (13) zur  
Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit ange-  
ordnet ist und daß der Filter (13) einen Strömungs-  
widerstand von weniger als 20 mbar bei einer Strö-  
mung von 60 l/min aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Strömungswiderstand weniger  
als 2 mbar bei einer Strömung von 60 l/min beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Filter (13) als Teil der Beat-  
mungsmaske (10) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Filter (13) zwischen der Be-  
atmungsmaske (10) und dem Ausatmungselement  
(9) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Filter (13) als Teil des Aus-  
atmungselementes (9) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Filter (13) im Bereich einer der  
Beatmungsmaske (10) zugewandten Begrenzung  
eines Schalldämpfers des Ausatmungselementes  
(9) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-  
durch gekennzeichnet, daß durch den Filter (13) ein  
Druckmeßschlauch (6) hindurchgeschleift ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) innerhalb des Filters (13) austauschbar angeordnet ist. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) aus einer Kunststoffwatte ausgebildet ist. 10
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) Salzanteile enthält. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Salzanteile hygroskopisch ausgebildet sind. 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) Elektrete zur Erzeugung eines permanenten elektrischen Feldes enthält. 25
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) mindestens bereichsweise aus Polypropylen ausgebildet ist. 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) mindestens bereichsweise aus Polyurethan ausgebildet ist. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Filters (13) mindestens eine Membran angeordnet ist. 40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) aus einer geschäumten Substanz ausgebildet ist. 45
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) aus einem faserartigen Material ausgebildet ist. 50
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial (15) mindestens bereichsweise aus Papier ausgebildet ist. 55
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (13) im Bereich des Verbindungsschlauches (5) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Filter (13) eine Signalleitungseinrichtung hindurchgeschleift ist.
21. Verfahren zur Aufbereitung eines Atemgases, bei dem von einer Atemgaspumpe unter Druck stehendes Atemgas über einen Verbindungsschlauch einer Beatmungsmaske zugeführt wird und bei dem abströmendes Atemgas über ein Ausatmungselement in eine Umgebung abgeleitet wird sowie bei dem von der Atemgaspumpe sowohl während einer Einatmungsphase als auch während einer Ausatmungsphase ein nasaler positiver Atemwegsdruck bereitgestellt wird und bei dem in örtlicher Nähe zur Atemgaspumpe Verunreinigungen aus dem Atemgas herausgefiltert werden, dadurch gekennzeichnet, daß in örtlicher Nähe zur Beatmungsmaske (10) aus der Beatmungsmaske (10) herausströmendes Atemgas derart gefiltert wird, daß Anteile an Feuchtigkeit und Wärme zurückgehalten werden und daß die Filterung derart durchgeführt wird, daß am Filter (13) zur Zurückhaltung von Feuchtigkeit und Wärme eine Druckdifferenz von weniger als 20 mbar bei einer Strömung von 60 l/min erzeugt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß am Filter eine Druckdifferenz von weniger als 2 mbar bei einer Strömung von 60 l/min erzeugt wird.
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Atmungsmaske (10) eine Druckmessung durchgeführt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Ausatmungselementes (9) eine Schalldämpfung hinsichtlich des abgeleiteten Atemgases durchgeführt wird.

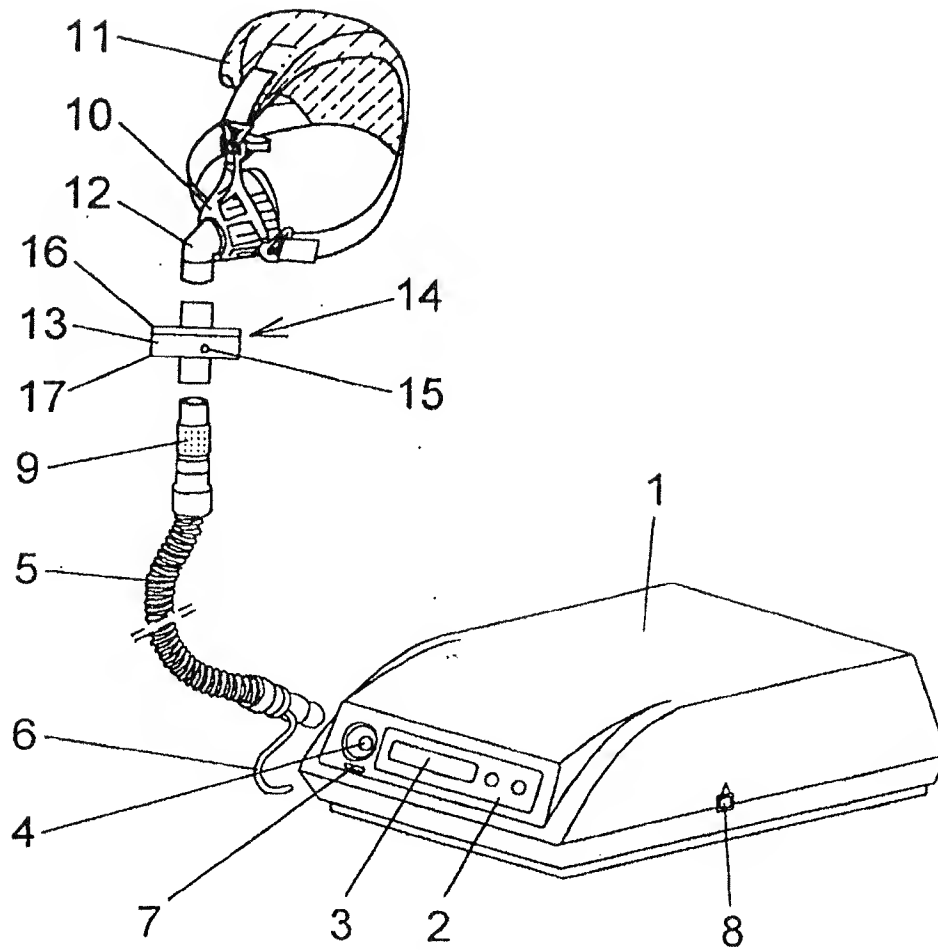


Fig. 1



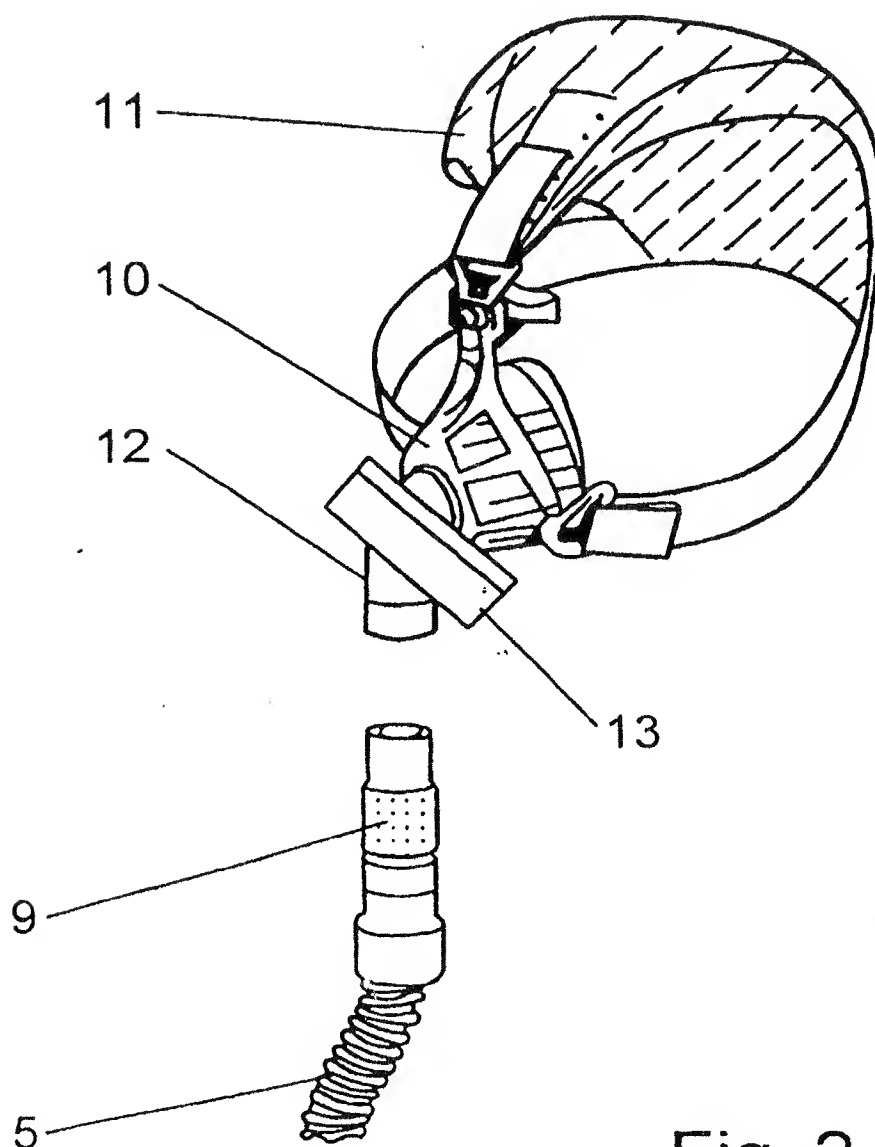


Fig. 2

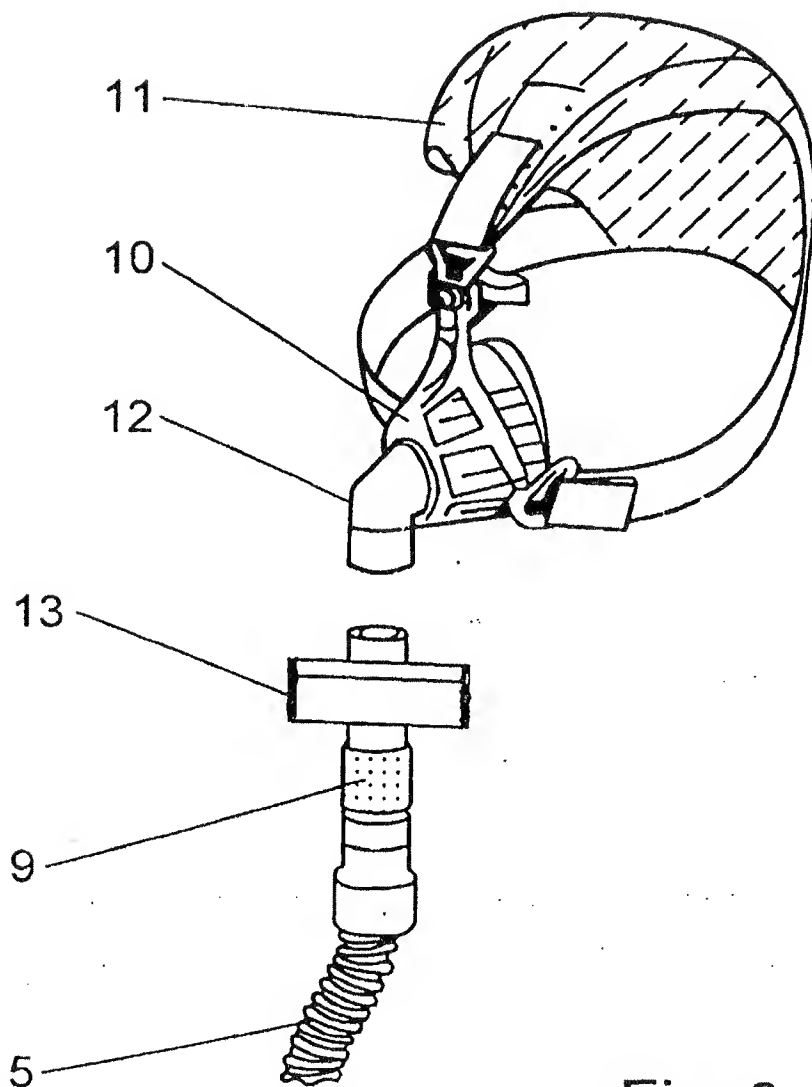


Fig. 3

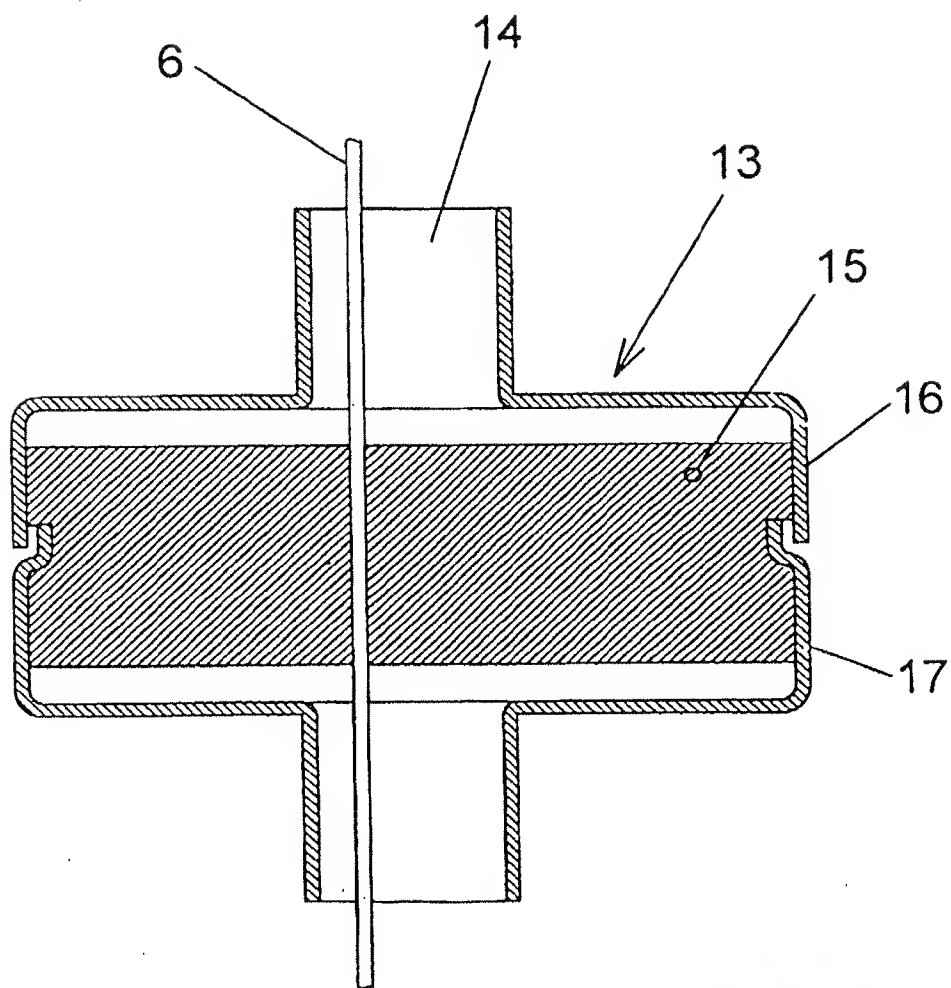


Fig. 4



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **A61M 16/00, A61M 16/10**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(21) Anmeldenummer: 00100032.2

(22) Anmeldetag: 04.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Feldhahn, Karl-Andreas, Dr.**  
22761 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 30.01.1999 DE 19903732

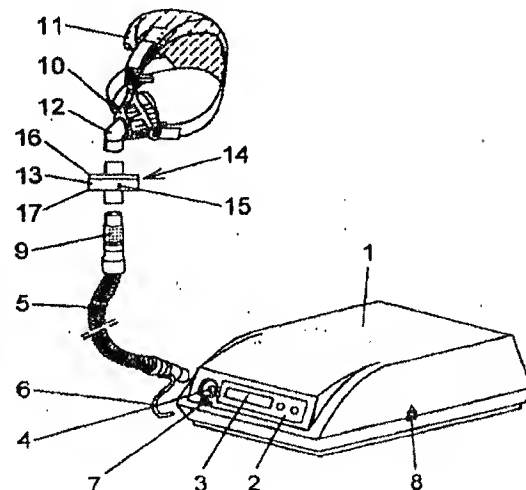
(74) Vertreter: **Klickow, Hans-Henning**  
**Patentanwälte**  
**Hansmann-Klickow-Hansmann**  
Jessenstrasse 4  
22767 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **GOTTLIEB WEINMANN GERÄTE FÜR**  
**MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO.**  
22525 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung zur Beatmung sowie Verfahren zur Aufbereitung eines Beatmungsgases**

(57) Die Vorrichtung dient zur Beatmung und weist eine Atemgaspumpe, einen Verbindungsschlauch, eine Beatmungsmaske sowie ein Ausatmungselement auf. Im Bereich eines die Atemgaspumpe haltenden Gerätegehäuses ist ein Filter zur Zurückhaltung von Luftverunreinigungen angeordnet. Die Atemgaspumpe weist eine Steuerung derart auf, daß sowohl innerhalb von Einatmungsphasen als auch innerhalb von Ausatmungsphasen ein nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck bereitgestellt ist. Im Bereich der Beatmungsmaske und des Ausatmungselementes ist mindestens ein Filter zur Zurückhaltung von Wärme und Feuchtigkeit angeordnet. Der Filter weist einen Strömungswiderstand von weniger als 20 mbar bei einer Strömung von 60 l/min auf.

Gemäß dem Verfahren wird das Atemgas derart aufbereitet, daß während der Ausatmungsphase aus der Beatmungsmaske entweichende Feuchtigkeit und Wärme zwischengespeichert und während einer erneuten Beatmungsphase zurückgeführt wird.



**Fig. 1**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

der nach Regel 45 des Europäischen Patent-  
Übereinkommens für das weitere Verfahren als  
europäischer Recherchenbericht gilt

Nummer der Anmeldung

EP 00 10 0032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 549 299 A (RESCARE LTD) 30. Juni 1993 (1993-06-30) * Seite 5, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 45; Abbildung 16 *	1-20	A61M16/00 A61M16/10
D,Y	DE 43 19 458 A (PALL CORP GLEN COVE) 16. Dezember 1993 (1993-12-16) * Seite 3, Zeile 50 - Seite 3, Zeile 63; Abbildung 1 *	1-20	
A	DE 43 38 813 C (METRAX GMBH) 23. Februar 1995 (1995-02-23) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 59; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 460 172 A (ECKERBOM ANDERS ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) * Spalte 4, Zeile 28 - Spalte 5, Zeile 2; Abbildung 2 *	8-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			A61M
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE			
<p>Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPU in einem solchen Umfang nicht entspricht bzw. entsprechen, d.h. sinnvolle Erfindungen über den Stand der Technik für diese Ansprüche nicht, bzw. nur teilweise, möglich sind.</p> <p>Vollständig recherchierte Patentansprüche: 1-20</p> <p>Unvollständig recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Nicht recherchierte Patentansprüche: 21-24</p> <p>Grund für die Beschränkung der Recherche: Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen Körpers (Artikel 52(4) EPÜ)</p>			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Januar 2002</b>	
		Prüfer <b>Valfort, C</b>	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1203 (03.02.92) (P04002)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 0032

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 15-01-2002.

15-01-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0549299	A	30-06-1993	EP	1149603 A2	31-10-2001
			EP	0549299 A2	30-06-1993
DE 4319458	A	16-12-1993	AT	403657 B	27-04-1998
			AT	112593 A	15-09-1997
			AU	667538 B2	28-03-1996
			AU	4018493 A	16-12-1993
			CA	2098132 A1	12-12-1993
			CH	687297 A5	15-11-1996
			DE	4319458 A1	16-12-1993
			DK	70193 A	12-12-1993
			ES	2074002 A2	16-08-1995
			FI	932661 A	12-12-1993
			FR	2692153 A1	17-12-1993
			FR	2749173 A1	05-12-1997
			GB	2267661 A ,B	15-12-1993
			GR	93100236 A	28-02-1994
			IT	1260845 B	23-04-1996
			JP	6063141 A	08-03-1994
			NL	9301022 A	03-01-1994
			NO	932126 A	13-12-1993
			SE	510976 C2	19-07-1999
			SE	9301970 A	12-12-1993
DE 4338813	C	23-02-1995	DE	4338813 C1	23-02-1995
US 5460172	A	24-10-1995	DE	4438216 A1	04-05-1995

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE LEFT BLANK